






BEST AVAILABLE COPY

Formation of solid layers of material

Patent number: DE2815900
Publication date: 1978-10-19
Inventor: NOLTE HANS-HENNING DIPL PHYS (BE); BAUDIN POL (BE); BOEL MARCEL DE (BE)
Applicant: BFG GLASSGROUP
Classification:
- international: B29D7/08
- european: B29C41/16; B29D7/01; B32B17/10E18; B32B17/10L16B; E04B1/94
Application number: DE19782815900 19780412
Priority number(s): GB19770015583 19770414

Also published as:
 US4259273 (A1)
 JP53128625 (A)
 GB1592561 (A)
 FR2387119 (A1)
 BE865778 (A)

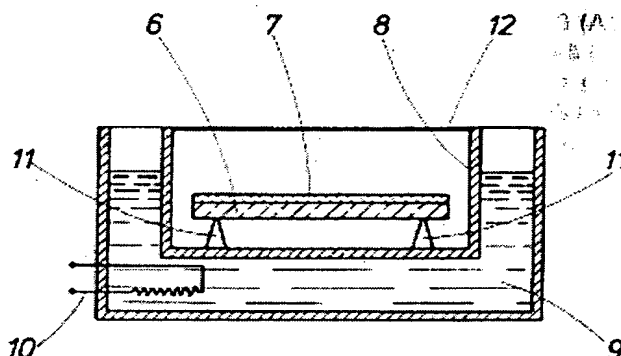
more >>

Report a data error here

Abstract not available for DE2815900

Abstract of corresponding document: **US4259273**

A process for forming a solid layer of intumescent material from a fluid material which comprises the steps of pouring the fluid material onto a mold and evaporating the liquid from the fluid material while the fluid material is contained within a chamber offering a predetermined restraint to the escape of vapor from the chamber to the ambient atmosphere.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

B 29 D 7/08

⑬ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 15 900 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 15 900

⑫

Aktenzeichen:

P 28 15 900.4

⑬

Anmeldetag:

12. 4. 78

⑭

Offenlegungstag:

19. 10. 78

⑮

Unionspriorität:

①

②

③

14. 4. 77 Großbritannien 15583-77

⑯

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial

⑰

Anmelder:

BFG Glassgroup, Paris

⑱

Vertreter:

**Deufel, P., Dipl.-Chem. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.rer.nat.;
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W., Dipl.-Phys.; Pat.-Anwälte,
8000 München**

⑲

Erfinder:

**Nolte, Hans-Henning, Dipl.-Phys., 4650 Gelsenkirchen;
Baudin, Pol, Fontaine L'Eveque; Boel, Marcel de, Chatelineau (Belgien)**

DE 28 15 900 A 1

DR. WOLFGANG MÜLLER-BORÉ
(PATENTANWALT VON 1927-1975)
DR. PAUL DEUFEL, DIPL.-CHEM.
DR. ALFRED SCHÖN, DIPL.-CHEM.
WERNER HERTEL, DIPL.-PHYS.

H1/Gei.-B 1357

12. APR. 1978

BFG GLASSGROUP, Rue Caumartin, 43, Paris/Frankreich

Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht
eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schicht eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß das Fluidmaterial auf eine Form gegossen wird und dann durch Verdampfung von Flüssigkeit aus dem Fluid verfestigt oder gehärtet wird, während das Material in einer Kammer gehalten wird, die einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aus der Kammer in die umgebende Atmosphäre aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Form in dieser Kammer angeordnet wird, um das schichtbildende Material, welches in oder auf der Form angeordnet ist, zu trocknen.

809842/1018

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Wandabschnitt der Kammer aus einer dampfdurchlässigen Bahn, Platte oder Scheibe besteht und daß der übrige Teil der Kammer geschlossen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der dampfdurchlässigen Bahn-, Platten- oder Scheibenteile aus einem Seidensiebwebematerial besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der dampfdurchlässigen Bahnteile ein semipermeabler Film aus einem Polymer-Material ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der oder wenigstens einer der semipermeablen Filme aus einem Polymer-Material besteht, welches aus der Gruppe ausgewählt ist, die Cellulosehydrat, Celluloseacetat, Cellulosebutyrat, Cellophan, Polyvinylalkohol, Äthylcellulose und Polydialkylsiloxan umfaßt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Film oder die Filme aus Cellulosehydrat oder Cellophan bestehen und daß der Film eine Dicke im Bereich von 25 bis 40 μm hat.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Atmosphäre in der Nähe der Schicht und dem dampfdurchlässigen Wandteil eine relative Dampfdruckdifferenz von höchstens 50% während wenigstens eines Teiles der Trocknungsperiode herrscht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Schicht während wenigstens eines Teiles der Trocknungsperiode ein relativer Dampfdruckgradient herrscht, der zwischen 5 und 15% pro 10 cm, vorzugsweise aber um 10% pro 10 cm beträgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer geheizt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kammer die Wände eines Flüssigkeitsmantels sind.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Kammerwand elektrisch beheizt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß während der Trocknung die Temperatur des die Schicht bildenden Materials auf über 50°C erhöht wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material hydratisiertes Natrium-silikat ist.
15. Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß diese nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.
16. Lichtdurchlässige Brandschutzwand, gekennzeichnet durch eine Schicht nach Anspruch 15, die sandwichartig zwischen zwei lichtdurchlässigen Platten angeordnet ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials aus einem Fluidmaterial, wobei die Schicht bei der Verdampfung der Flüssigkeit aus dem Fluid sich aushärtet, verhärtet oder abbindet.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Schichten, die durch die Verdampfung eines Lösungsmittels aus einer Lösung eines schichtbildenden Materials hergestellt werden. Es sei jedoch bemerkt, daß die Erfindung auch bei Verfahren von Bedeutung ist, bei denen die flüssige Phase einer Suspension von Teilchen eines schichtenbildenden Materials verdampft wird.

Die Erfindung befaßt sich insbesondere mit den Oberflächeneigenschaften der auf diese Weise hergestellten festen Schicht.

Derartige Schichten oder Lagen können für viele Zwecke verwendet werden. Ein spezieller Verwendungszweck ist die Herstellung einer Schicht oder Lage aus einem blähfähigen oder intumeszenten Material, welche sandwichartig zwischen zwei Bahnen oder Platten angeordnet wird, beispielsweise zwischen zwei glasartigen Platten, um eine Schichtkörper-Brandschutzwand zu bilden. Wenn eine derartige Wand eine lichtdurchlässige Verglasungswand ist, ist klar, daß die Oberflächeneigenschaften der hergestellten Schicht von beträchtlicher Bedeutung sind, da irgendwelche Unregelmäßigkeiten normalerweise eine nachteilige Einwirkung auf die optischen Eigenschaften der Wand haben. Gegenwärtig ist das blähfähige oder intumeszente Material, welches am häufigsten bei derartigen Schichtkörper-Brandschutzwänden verwendet wird, wasserhaltiges oder hydratisiertes Natron.

Es ist üblich, eine Lösung des wasserhaltigen kiesel-sauren Natrons oder eines anderen schichtbildenden Materials in eine Trogform einzugießen und diese Lösung dann trocknen zu lassen. Der Boden dieser Form wird oft durch eine der Platten der Wand gebildet, zwischen denen die Schicht oder Lage schichtkörperartig angeordnet wird.

Das Trocknen der Schicht bringt bestimmte Probleme mit sich. Insbesondere neigt wasserhaltiges, kiesel-saures Natron dazu, eine krustige Oberflächenhaut zu bilden, ehe der gewünschte Grad der Trocknung über die Dicke der Schicht hinweg erfolgt ist. Dies ist ebenfalls der Fall bei anderen wasserhaltigen oder hydratisierten Metallsalzen, die verwendet werden können, um die blähfähige oder intumeszente Schicht oder Lage zu bilden. Dies erhöht zunächst die erforderliche Trocknungszeit und ist zweitens hinsichtlich der optischen Eigenschaften der Wand, die diese Schicht aufweist, schädlich und nachteilig.

Ein weiteres allgemeines Problem, welches hierbei auftritt, ist die Ausbildung von Wellungen und/oder Rissen in der Oberfläche einer Schicht, wenn diese getrocknet wird.

Es ist ein Ziel der Erfindung, die Probleme, die bei der Trocknung einer Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials auftreten, zu beseitigen und ein Trocknungsverfahren zu schaffen, welches sicherstellt, daß die Oberflächenfehler der Schicht, die durch eine Verdampfung entsteht, auf ein Minimum herabgesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials aus einem Fluidmaterial geschaffen, welches dadurch

gekennzeichnet ist, daß das Fluidmaterial auf eine Form gegossen wird und dann durch Verdampfen der Flüssigkeit aus dem Fluid verhärtet, ausgehärtet oder abgebunden wird, während das Material innerhalb einer Kammer angeordnet ist, die einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aus der Kammer in die umgebende Atmosphäre aufweist.

Auf diese Weise ist der Dampfdruck der Flüssigkeit in der Atmosphäre innerhalb der Kammer, die sich in Kontakt mit dem Fluidmaterial befindet, höher als in dem Fall, in dem das Trocknen in einem offenen Raum vollzogen wird, d. h. ohne die Verwendung einer derartigen Trocknungskammer. Unter gewissen Umständen kann die Atmosphäre innerhalb der Kammer weitgehend durch den Dampf gesättigt sein, der von dem Fluidmaterial abgegeben wird. Der Gradient des Dampfdruckes in der Atmosphäre unmittelbar oberhalb der die Schicht bildenden Materials wird herabgesetzt, und dies ermöglicht, daß die Trocknung wesentlich gleichförmiger erfolgt, so daß eine bessere Oberflächenqualität erzielt wird, als diejenige, die bei einer Trocknung in einem offenen Raum möglich ist.

Es könnte den Anschein erwecken, daß es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren notwendig sein könnte, längere Trocknungszeiten in Kauf zu nehmen, als es bisher der Fall war, da die Kammer einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aufweist oder den Austritt von Dampf in einer vorbestimmten Weise hemmt. Dies ist jedoch nicht der Fall, und tatsächlich ist die beim erfindungsgemäßen Verfahren erforderliche Trocknungszeit üblicherweise kürzer als die bisher erforderliche. Dies ist der Fall, weil die Krusten-

bildung, die bei den bisher bekannten Verfahren auftritt und durch das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen ausgeschaltet wird, selbst den Austritt von Dampf aus der Schicht hemmt oder hindert.

Untersuchungen haben gezeigt, daß eine derartige Krustenbildung und die Ausbildung von Rissen in der Schicht ebenfalls durch das erfindungsgemäße Verfahren verhindert werden können.

Bei gewissen Ausführungsformen der Erfindung kann die Form selbst eine oder mehrere Wände der Kammer bilden. Vorzugsweise wird jedoch die Form in die Kammer eingebracht, um das schichtenbildende Material, welches in oder auf der Form enthalten ist, zu trocknen.

Eine oder mehrere Wände der Kammer können offen sein oder von einem perforierten bahn-, platten- oder scheibenförmigen Material gebildet sein. Vorzugsweise wird jedoch wenigstens ein Wandabschnitt der Kammer durch eine dampfdurchlässige Platte, Scheibe oder Bahn gebildet, wobei die übrigen Teile der Kammer geschlossen sind, da dies eine gleichförmigere Dampfdruckverteilung in der Kammer unterstützt.

Es können viele Materialien verwendet werden, um diese dampfdurchlässige Wand, Bahn, Platte oder Scheibe zu bilden. Beispielsweise kann eine derartige Bahn aus Gewebe bestehen. Dieses Gewebe kann ein Seidensiebgebewebematerial sein, wie es bei der Siebdrucktechnik verwendet wird. Vorzugsweise besteht wenigstens eine dieser dampfdurchlässigen Bahnen, Platten oder Scheiben aus einem semipermeablen Film aus einem Polymermaterial, da im allgemeinen derartige Filme

oder Folien leicht zu handhaben sind und transparent sind, um eine Form zu überwachen, wenn sie sich in der Kammer befindet, ohne daß diese der umgebenden Atmosphäre ausgesetzt werden muß.

In den Fällen, in denen die Flüssigkeit Wasser ist, ist es bevorzugt, daß das Polymermaterial hydrophile Gruppen aufweist. Dies führt im allgemeinen zu einer erhöhten Permeabilität.

Vorzugsweise wird das semipermeable Polymerfilmmaterial aus einer Gruppe ausgewählt, die Cellulosehydrat, Celluloseacetat, Cellulosebutyrat, Cellophan, Polyvinylalkohol, Äthylcellulose und Polydialkylsiloxan umfaßt.

Die Permeabilität eines Filmes oder einer Folie nimmt mit zunehmender Dicke ab und deren Festigkeit nimmt zu. Demgemäß muß ein Kompromiß zwischen der benötigten Festigkeit und der erforderlichen Permeabilität gefunden werden. Die optimale Film- oder Foliendicke hängt von dem Material ab, aus welchem der Film besteht.

Für Cellulosehydrat und Cellophan, die bevorzugt Polymermaterialien darstellen, liegt die bevorzugte Dicke im Bereich von 25 bis zu 40 μ m.

Vorzugsweise wird die Kammer geheizt, um die Verdampfung zu beschleunigen. Dies kann beispielsweise in der Weise geschehen, daß die Kammer in einem Trocknungsofen angeordnet wird. Es ist jedoch vorteilhafter, die Wände der Kammer durch direkte Einrichtungen zu heizen. Insbesondere ist es bevorzugt, daß die Wände der Kammer Wände eines Flüssigkeitsmantels sind. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn

die Flüssigkeit im Mantel die gleiche Zusammensetzung hat, wie die, aus dem das die Schicht bildende Material verdampft werden soll. Diese Anordnung ist insbesondere vorteilhaft, da hier auf einfachste Weise eine Überhitzung der Schicht vermieden werden kann.

Vorzugsweise kann wenigstens eine Kammerwand elektrisch geheizt sein. Die elektrische Heizung ist sauber und leicht steuer- oder einstellbar. Eine derartige Erhitzung kann beispielsweise über eine Heizwand erfolgen, oder in dem Fall, in dem ein Flüssigkeitsmantel als Trocknungskammer verwendet wird, durch einen oder mehrere eintauchende Heizelemente.

Die optimale Größe der Kammer hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die Kammer sollte groß genug sein, damit die gewünschte Anzahl von Schichten der in der Kammer vorhandenen Atmosphäre ausgesetzt werden kann. Bei Ausführungsformen, bei denen eine Form oder mehrere Formen in der Kammer angeordnet werden sollen, sollte die Kammer groß genug sein, damit dies in einfacher Weise erfolgen kann. Damit jedoch die Anfangsverdampfung aus der Schicht den Dampfdruck der Kammeratmosphäre auf den gewünschten Pegel anheben kann, sollte das Volumen der Kammer nicht allzu groß sein.

Es wurde gefunden, daß zur Erzielung guter Ergebnisse in einer geschlossenen Kammer, die einen oder mehrere Wandabschnitte aufweist, die durch eine dampfdurchlässige Bahn, Platte oder Scheibe gebildet werden, die Fläche dieser Bahnen, Platte oder Scheiben, deren Abstand von der Schicht derart sein sollten, daß zwischen der Atmosphäre neben der Schicht, die getrocknet wird, und der dampfdurchlässigen Bahn wenigstens während eines Teiles der Trocknungsperiode eine relative Dampfdruckdifferenz von höchstens 50% vorhanden ist.

809842/1019

Der hier verwendete Ausdruck "relative Dampfdruckdifferenz" soll das Verhältnis des Dampfdruckes der gleichen Zusammensetzung, wenn die Flüssigkeit in der Schicht tatsächlich in der Atmosphäre während des Trocknens in der Trocknungskammer vorhanden ist, zu dem Dampfdruck kennzeichnen, der vorhanden wäre, wenn die Atmosphäre bei der gleichen Temperatur gesättigt wäre. Wenn die Flüssigkeit in der Schicht Wasser ist, ist der relative Dampfdruck selbstverständlich relative Feuchtigkeit.

Vorzugsweise ist ein relativer Dampfdruckgradient in einer Richtung von der Schicht zu der oder einer dampfdurchlässigen Bahn, Platte oder Scheibe vorhanden, der zwischen 5% und 15% pro 10 cm liegt und optimal etwa 10% pro 10 cm während wenigstens eines Teils der Trocknungsperiode beträgt.

Die optimalen Abmessungen können leicht experimentell gefunden werden. Wenn beispielsweise eine 3 mm dicke Schicht aus wasserhaltigem kohlensaurem Natron mit einer Abmessung von 60 x 60 cm getrocknet werden soll, kann eine Trocknungskammer verwendet werden, die quadratisch ist und Seitenlängen von 65 bis zu 80 cm hat und eine Höhe von 20 cm bis zu 50 cm.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, daß die Temperatur des die Schicht bildenden Materials während der Trocknung erhöht wird, vorzugsweise auf einen Wert oberhalb von 50°C. Dies ist sehr vorteilhaft, da Luft, die in dem die Schicht bildenden Material gelöst ist, ausgetrieben wird, wodurch die Transparenz der Schicht in einer fertigen Wand verbessert wird.

Vorzugsweise ist das blähfähige oder intumeszente Material wasserhaltiges Natriumsilikat. Dies ist ein sehr wirksames Brandschutzmaterial, welches leicht zu festen transluzenten oder transparenten Schichten oder Lagen geformt werden kann.

Die Erfindung betrifft auch eine Schicht oder Lage aus einem blähfähigen oder intumeszenten Material, welche nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, und die Erfindung umfaßt ferner eine lichtdurchlässige Brandschutzwand, die eine derartige Schicht aufweist, welche sandwichartig zwischen zwei lichtdurchlässigen Platten oder Scheiben angeordnet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sollen in der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 und 2 Schnittansichten einer Trockenkammer, in der eine Schicht durch das erfindungsgemäße Verfahren getrocknet werden kann.

Die in Fig. 1 dargestellte Trockenkammer 1 weist Seitenwände 2 und einen Boden 3 auf. Die Oberseite der Kammer besteht aus einer dampfdurchlässigen Platte oder Scheibe 4, die an den Oberkanten der Seitenwände 2 abdichtend befestigt ist. Ein Heizelement 5 bedeckt den Boden der Kammer, und auf der Oberseite des Heizelementes liegen zwei Formen 6, von denen jede eine Schicht 7 aufweist, die getrocknet werden soll. Es sei bemerkt, daß die Kammer 1 so lang wie erforderlich sein kann, um die benötigte Anzahl von Platten, Feldern oder Bahnen aufnehmen zu können.

Bei zwei speziellen praktischen Ausführungsbeispielen hatte die Kammer 1 eine Innenabmessung von 70 x 140 cm. Zwei Formen 6, in denen jede eine Abmessung von 60 x 60 cm hatte, wurden in der Kammer angeordnet und die Kammer wurde mit einer Bahn 4 aus einem Seidengewebesiebmaterial abgedeckt, wie es beim Siebdruck verwendet wird, wobei diese Bahn 30 cm oberhalb des Bodens 3 angeordnet war. Es ist insbesondere vorteilhaft, ein Nylon- oder Polyester-sieb zu verwenden, welches Poren aufweist, die 37% bis 16% der Oberfläche einnehmen, beispielsweise 22% der Oberfläche. Die Formen 6 nahmen Schichten 7 aus wasserhaltigem kieselisaurem Natron in Lösung auf, welches mit einer Rate von $2,8 \text{ l/m}^2$ zugeführt wurde. Das Heizelement 5 war eine Glasplatte, welche eine nicht dargestellte elektrisch-leitende Schicht auf ihrer Unterseite trug, und die Anordnung war so getroffen, daß zwischen 250 und 400 W/m^2 verbraucht wurden.

Bei einem ersten dieser Ausführungsbeispiele wurde die Temperatur der Oberseite des Heizelementes 5 auf 50°C gehalten. Dieser Temperaturanstieg des Heizelementes erfolgte über etwa zwei Stunden nach dem Einschalten. Es wurde gefunden, daß nach vierundzwanzig Stunden eine feste Schicht aus wasserhaltigem kieselisaurem Natron von hoher Qualität gebildet wurde. Diese Schicht enthielt 35 Gew.-% Restwasser, und dies ist eine wünschenswerte Menge in den Fällen, in denen die Schicht als eineblähfähige Schicht in eine Brandschutzwand eingebaut werden soll.

Bei einem zweiten Beispiel wurde die Temperatur der Oberseite des Heizelementes auf 70°C gehalten. Bei diesem Beispiel wurde die Schicht auf einem Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in zehn Stunden getrocknet. Es wurde wieder eine transparente Schicht von extrem hoher Qualität hergestellt.

Bei einem abgeänderten Ausführungsbeispiel können die Heizelemente an den Seitenwänden 2 der Kammer angeordnet werden. Diese Heizelemente können beispielsweise Glasplatten sein, die mit einer Heizschicht auf der Basis von S_nO_2 besteht. Auf diese Weise ist es möglich, eine Temperatur von $80^{\circ}C$ in der Kammer zu erhalten, die es erlaubt, die Schichten auf einem Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in einer Zeit von etwa sechs Stunden zu trocknen.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wurde das Seidengewebesiebmaterial durch eine Bahn aus Cellulosehydrat ersetzt, die $35\text{ }\mu m$ dick war.

Schichten aus wasserhaltigem oder hydratisiertem Aluminiumphosphat, aus hydratisiertem oder wasserhaltigem Natronalaun oder Aluminiumkaliumsulfat wurden ebenfalls in ähnlicher Weise getrocknet.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Trockenkammer einen Wassermantel 8 aufweist, der mit Wasser 9 gefüllt war, welches mittels eines eintauchenden Heizelementes 10 geheizt wurde. Eine Form 6 und eine Schicht 7 stützten sich auf Trägern 11 innerhalb der Kammer ab, die durch den Wassermantel gebildet wird, und die Oberseite der Trockenkammer war mit einer dampfdurchlässigen Platte, Scheibe oder Bahn 12 abgedeckt. Der Wassermantel 8 kann lang genug gemacht werden, um jede gewünschte Anzahl von Formen und Schichten aufnehmen zu können.

Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel wurde eine einzige Form 6 mit einer Schicht 7, die den vorher beschriebenen entspricht, im Wassermantel 8 angeordnet, dessen Kammerraum eine Abmessung von $70 \times 70 \times 30\text{ cm}$ hatte. Die Form 6 und

die Schicht 7 wurden etwa in einer Höhe in einem Drittel der Höhe der Kammer oberhalb des Bodens getragen. Das Heizelement 10 wurde eingeschaltet und das Wasser im Mantel wurde zum Sieden gebracht, um die Temperatur in der Kammer in der Höhe der Form bei 65 bis 70°C zu halten. Es wurde gefunden, daß die Schicht auf einen Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in sechs Stunden trocknete. Es wurde wieder eine Schicht mit hoher Oberflächenqualität hergestellt. Es wurde gefunden, daß bei diesem Verfahren die Oberflächenfehler auf einer Schicht einer wasserhaltigen kiesel-sauren Natronlösung nach der ersten Trocknungsstunde auftraten, daß jedoch am Ende der vierten Stunde diese Fehler beseitigt waren.

2815900

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 15 900
B 29 D 7/08
12. April 1978
18. Oktober 1978

- 15 -

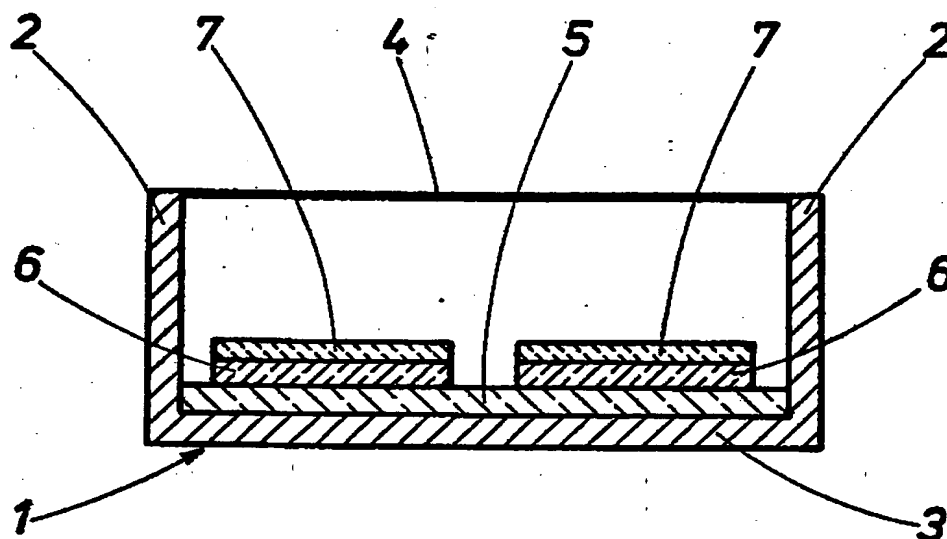


Fig. 1.

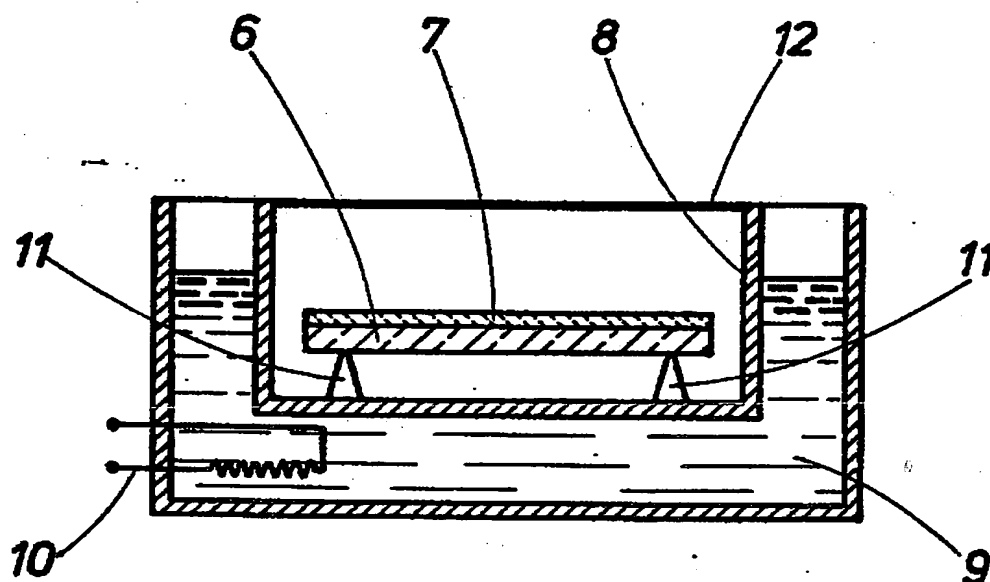







Fig. 2.

809842/1019

Formation of solid layers of material

Patent number: DE2815900
Publication date: 1978-10-19
Inventor: NOLTE HANS-HENNING DIPL PHYS (BE); BAUDIN POL (BE); BOEL MARCEL DE (BE)
Applicant: BFG GLASSGROUP
Classification:
- **international:** B29D7/08
- **europaen:** B29C41/16; B29D7/01; B32B17/10E18; B32B17/10L16B; E04B1/94
Application number: DE19782815900 19780412
Priority number(s): GB19770015583 19770414

Also published as:

 US4259273 (A1)
 JP53128625 (A)
 GB1592561 (A)
 FR2387119 (A1)
 BE865778 (A)

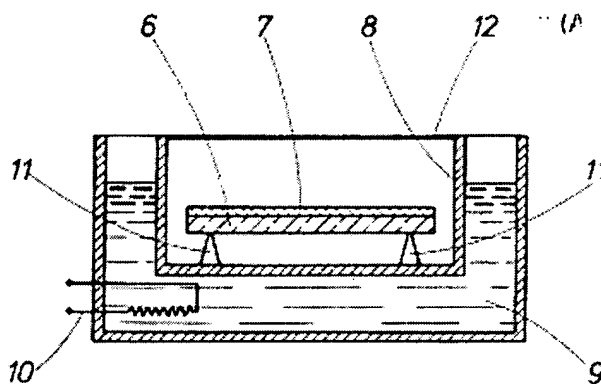
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2815900

Abstract of corresponding document: **US4259273**

A process for forming a solid layer of intumescent material from a fluid material which comprises the steps of pouring the fluid material onto a mold and evaporating the liquid from the fluid material while the fluid material is contained within a chamber offering a predetermined restraint to the escape of vapor from the chamber to the ambient atmosphere.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

B 29 D 7/08

⑬ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 28 15 900 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 15 900

⑫

Aktenzeichen: P 28 15 900.4

⑬

Anmeldetag: 12. 4. 78

⑭

Offenlegungstag: 19. 10. 78

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑯ ⑰

14. 4. 77 Großbritannien 15583-77

⑱

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial

⑲

Anmelder: BFG Glassgroup, Paris

⑳

Vertreter: Deufel, P., Dipl.-Chem. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.rer.nat.;
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W., Dipl.-Phys.; Pat.-Anwälte,
8000 München

㉑

Erfinder: Nolte, Hans-Henning, Dipl.-Phys., 4650 Gelsenkirchen;
Baudin, Pol, Fontaine L'Eveque; Boel, Marcel de, Chatelineau (Belgien)

DE 28 15 900 A 1

DR. WOLFGANG MÜLLER-BORÉ
(PATENTANWALT VON 1927 - 1975)
DR. PAUL DEUFEL, DIPL.-CHEM.
DR. ALFRED SCHÖN, DIPL.-CHEM.
WERNER HERTEL, DIPL.-PHYS.

Hl/Gei.-B 1357

12 APR. 1978

BFG GLASSGROUP, Rue Caumartin, 43, Paris/Frankreich

Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht
eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schicht eines blähfähigen Materials aus einem Fluidmaterial, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß das Fluidmaterial auf eine Form gegossen wird und dann durch Verdampfung von Flüssigkeit aus dem Fluid verfestigt oder gehärtet wird, während das Material in einer Kammer gehalten wird, die einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aus der Kammer in die umgebende Atmosphäre aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Form in dieser Kammer angeordnet wird, um das schichtbildende Material, welches in oder auf der Form angeordnet ist, zu trocknen.

809842/1018

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Wandabschnitt der Kammer aus einer dampfdurchlässigen Bahn, Platte oder Scheibe besteht und daß der übrige Teil der Kammer geschlossen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der dampfdurchlässigen Bahn-, Platten- oder Scheibenteile aus einem Seidensiebwebematerial besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der dampfdurchlässigen Bahnteile ein semipermeabler Film aus einem Polymer-Material ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der oder wenigstens einer der semipermeablen Filme aus einem Polymer-Material besteht, welches aus der Gruppe ausgewählt ist, die Cellulosehydrat, Celluloseacetat, Cellulosebutyrat, Cellophan, Polyvinylalkohol, Äthylcellulose und Polydialkylsiloxan umfaßt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Film oder die Filme aus Cellulosehydrat oder Cellophan bestehen und daß der Film eine Dicke im Bereich von 25 bis 40 μm hat.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Atmosphäre in der Nähe der Schicht und dem dampfdurchlässigen Wandteil eine relative Dampfdruckdifferenz von höchstens 50% während wenigstens eines Teiles der Trocknungsperiode herrscht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Schicht während wenigstens eines Teiles der Trocknungsperiode ein relativer Dampfdruckgradient herrscht, der zwischen 5 und 15% pro 10 cm, vorzugsweise aber um 10% pro 10 cm beträgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer geheizt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Kammer die Wände eines Flüssigkeitsmantels sind.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Kammerwand elektrisch beheizt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß während der Trocknung die Temperatur des die Schicht bildenden Materials auf über 50°C erhöht wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material hydratisiertes Natrium-silikat ist.
15. Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß diese nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche hergestellt ist.
16. Lichtdurchlässige Brandschutzwand, gekennzeichnet durch eine Schicht nach Anspruch 15, die sandwichartig zwischen zwei lichtdurchlässige Platten angeordnet ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials aus einem Fluidmaterial, wobei die Schicht bei der Verdampfung der Flüssigkeit aus dem Fluid sich aushärtet, verhärtet oder abbindet.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Schichten, die durch die Verdampfung eines Lösungsmittels aus einer Lösung eines schichtbildenden Materials hergestellt werden. Es sei jedoch bemerkt, daß die Erfindung auch bei Verfahren von Bedeutung ist, bei denen die flüssige Phase einer Suspension von Teilchen eines schichtenbildenden Materials verdampft wird.

Die Erfindung befaßt sich insbesondere mit den Oberflächeneigenschaften der auf diese Weise hergestellten festen Schicht.

Derartige Schichten oder Lagen können für viele Zwecke verwendet werden. Ein spezieller Verwendungszweck ist die Herstellung einer Schicht oder Lage aus einem blähfähigen oder intumeszenten Material, welche sandwichartig zwischen zwei Bahnen oder Platten angeordnet wird, beispielsweise zwischen zwei glasartigen Platten, um eine Schichtkörper-Brandschutzwand zu bilden. Wenn eine derartige Wand eine lichtdurchlässige Verglasungswand ist, ist klar, daß die Oberflächeneigenschaften der hergestellten Schicht von beträchtlicher Bedeutung sind, da irgendwelche Unregelmäßigkeiten normalerweise eine nachteilige Einwirkung auf die optischen Eigenschaften der Wand haben. Gegenwärtig ist das blähfähige oder intumeszente Material, welches am häufigsten bei derartigen Schichtkörper-Brandschutzwänden verwendet wird, wasserhaltiges oder hydratisiertes Natron.

Es ist üblich, eine Lösung des wasserhaltigen kiesel-sauren Natrons oder eines anderen schichtbildenden Materials in eine Trogform einzugießen und diese Lösung dann trocknen zu lassen. Der Boden dieser Form wird oft durch eine der Platten der Wand gebildet, zwischen denen die Schicht oder Lage schichtkörperartig angeordnet wird.

Das Trocknen der Schicht bringt bestimmte Probleme mit sich. Insbesondere neigt wasserhaltiges, kiesel-saures Natron dazu, eine krustige Oberflächenhaut zu bilden, ehe der gewünschte Grad der Trocknung über die Dicke der Schicht hinweg erfolgt ist. Dies ist ebenfalls der Fall bei anderen wasserhaltigen oder hydratisierten Metallsalzen, die verwendet werden können, um die blähfähige oder intumeszente Schicht oder Lage zu bilden. Dies erhöht zunächst die erforderliche Trocknungszeit und ist zweitens hinsichtlich der optischen Eigenschaften der Wand, die diese Schicht aufweist, schädlich und nachteilig.

Ein weiteres allgemeines Problem, welches hierbei auftritt, ist die Ausbildung von Wellungen und/oder Rissen in der Oberfläche einer Schicht, wann diese getrocknet wird.

Es ist ein Ziel der Erfindung, die Probleme, die bei der Trocknung einer Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials auftreten, zu beseitigen und ein Trocknungsverfahren zu schaffen, welches sicherstellt, daß die Oberflächenfehler der Schicht, die durch eine Verdampfung entsteht, auf ein Minimum herabgesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer festen Schicht eines blähfähigen oder intumeszenten Materials aus einem Fluidmaterial geschaffen, welches dadurch

gekennzeichnet ist, daß das Fluidmaterial auf eine Form gegossen wird und dann durch Verdampfen der Flüssigkeit aus dem Fluid verhärtet, ausgehärtet oder abgebunden wird, während das Material innerhalb einer Kammer angeordnet ist, die einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aus der Kammer in die umgebende Atmosphäre aufweist.

Auf diese Weise ist der Dampfdruck der Flüssigkeit in der Atmosphäre innerhalb der Kammer, die sich in Kontakt mit dem Fluidmaterial befindet, höher als in dem Fall, in dem das Trocknen in einem offenen Raum vollzogen wird, d. h. ohne die Verwendung einer derartigen Trocknungskammer. Unter gewissen Umständen kann die Atmosphäre innerhalb der Kammer weitgehend durch den Dampf gesättigt sein, der von dem Fluidmaterial abgegeben wird. Der Gradient des Dampfdruckes in der Atmosphäre unmittelbar oberhalb der Schicht bildenden Materials wird herabgesetzt, und dies ermöglicht, daß die Trocknung wesentlich gleichförmiger erfolgt, so daß eine bessere Oberflächenqualität erzielt wird, als diejenige, die bei einer Trocknung in einem offenen Raum möglich ist.

Es könnte den Anschein erwecken, daß es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren notwendig sein könnte, längere Trocknungszeiten in Kauf zu nehmen, als es bisher der Fall war, da die Kammer einen vorbestimmten Widerstand gegen den Austritt von Dampf aufweist oder den Austritt von Dampf in einer vorbestimmten Weise hemmt. Dies ist jedoch nicht der Fall, und tatsächlich ist die beim erfindungsgemäßen Verfahren erforderliche Trocknungszeit üblicherweise kürzer als die bisher erforderliche. Dies ist der Fall, weil die Krusten-

bildung, die bei den bisher bekannten Verfahren auftritt und durch das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen ausgeschaltet wird, selbst den Austritt von Dampf aus der Schicht hemmt oder hindert.

Untersuchungen haben gezeigt, daß eine derartige Krustenbildung und die Ausbildung von Rissen in der Schicht ebenfalls durch das erfindungsgemäße Verfahren verhindert werden können.

Bei gewissen Ausführungsformen der Erfindung kann die Form selbst eine oder mehrere Wände der Kammer bilden. Vorzugsweise wird jedoch die Form in die Kammer eingebracht, um das schichtenbildende Material, welches in oder auf der Form enthalten ist, zu trocknen.

Eine oder mehrere Wände der Kammer können offen sein oder von einem perforierten bahn-, platten- oder scheibenförmigen Material gebildet sein. Vorzugsweise wird jedoch wenigstens ein Wandabschnitt der Kammer durch eine dampfdurchlässige Platte, Scheibe oder Bahn gebildet, wobei die übrigen Teile der Kammer geschlossen sind, da dies eine gleichförmigere Dampfdruckverteilung in der Kammer unterstützt.

Es können viele Materialien verwendet werden, um diese dampfdurchlässige Wand, Bahn, Platte oder Scheibe zu bilden. Beispielsweise kann eine derartige Bahn aus Gewebe bestehen. Dieses Gewebe kann ein Seidensiebgebewebematerial sein, wie es bei der Siebdrucktechnik verwendet wird. Vorzugsweise besteht wenigstens eine dieser dampfdurchlässigen Bahnen, Platten oder Scheiben aus einem semipermeablen Film aus einem Polymermaterial, da im allgemeinen derartige Filme

oder Folien leicht zu handhaben sind und transparent sind, um eine Form zu überwachen, wenn sie sich in der Kammer befindet, ohne daß diese der umgebenden Atmosphäre ausgesetzt werden muß.

In den Fällen, in denen die Flüssigkeit Wasser ist, ist es bevorzugt, daß das Polymermaterial hydrophile Gruppen aufweist. Dies führt im allgemeinen zu einer erhöhten Permeabilität.

Vorzugsweise wird das semipermeable Polymerfilmmaterial aus einer Gruppe ausgewählt, die Cellulosehydrat, Celluloseacetat, Cellulosebutyrat, Cellophan, Polyvinylalkohol, Äthylcellulose und Polydialkylsiloxan umfaßt.

Die Permeabilität eines Filmes oder einer Folie nimmt mit zunehmender Dicke ab und deren Festigkeit nimmt zu. Demgemäß muß ein Kompromiß zwischen der benötigten Festigkeit und der erforderlichen Permeabilität gefunden werden. Die optimale Film- oder Foliendicke hängt von dem Material ab, aus welchem der Film besteht.

Für Cellulosehydrat und Cellophan, die bevorzugt Polymermaterialien darstellen, liegt die bevorzugte Dicke im Bereich von 25 bis zu 40 μm .

Vorzugsweise wird die Kammer geheizt, um die Verdampfung zu beschleunigen. Dies kann beispielsweise in der Weise geschehen, daß die Kammer in einem Trocknungsofen angeordnet wird. Es ist jedoch vorteilhafter, die Wände der Kammer durch direkte Einrichtungen zu heizen. Insbesondere ist es bevorzugt, daß die Wände der Kammer Wände eines Flüssigkeitsmantels sind. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn

die Flüssigkeit im Mantel die gleiche Zusammensetzung hat, wie die, aus dem das die Schicht bildende Material verdampft werden soll. Diese Anordnung ist insbesondere vorteilhaft, da hier auf einfachste Weise eine Überhitzung der Schicht vermieden werden kann.

Vorzugsweise kann wenigstens eine Kammerwand elektrisch geheizt sein. Die elektrische Heizung ist sauber und leicht steuer- oder einstellbar. Eine derartige Erhitzung kann beispielsweise über eine Heizwand erfolgen, oder in dem Fall, in dem ein Flüssigkeitsmantel als Trocknungskammer verwendet wird, durch einen oder mehrere eintauchende Heizelemente.

Die optimale Größe der Kammer hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die Kammer sollte groß genug sein, damit die gewünschte Anzahl von Schichten der in der Kammer vorhandenen Atmosphäre ausgesetzt werden kann. Bei Ausführungsformen, bei denen eine Form oder mehrere Formen in der Kammer angeordnet werden sollen, sollte die Kammer groß genug sein, damit dies in einfacher Weise erfolgen kann. Damit jedoch die Anfangsverdampfung aus der Schicht den Dampfdruck der Kammeratmosphäre auf den gewünschten Pegel anheben kann, sollte das Volumen der Kammer nicht allzu groß sein.

Es wurde gefunden, daß zur Erzielung guter Ergebnisse in einer geschlossenen Kammer, die einen oder mehrere Wandabschnitte aufweist, die durch eine dampfdurchlässige Bahn, Platte oder Scheibe gebildet werden, die Fläche dieser Bahnen, Platte oder Scheiben, deren Abstand von der Schicht derart sein sollten, daß zwischen der Atmosphäre neben der Schicht, die getrocknet wird, und der dampfdurchlässigen Bahn wenigstens während eines Teiles der Trocknungsperiode eine relative Dampfdruckdifferenz von höchstens 50% vorhanden ist.

Der hier verwendete Ausdruck "relative Dampfdruckdifferenz" soll das Verhältnis des Dampfdruckes der gleichen Zusammensetzung, wenn die Flüssigkeit in der Schicht tatsächlich in der Atmosphäre während des Trocknens in der Trocknungskammer vorhanden ist, zu dem Dampfdruck kennzeichnen, der vorhanden wäre, wenn die Atmosphäre bei der gleichen Temperatur gesättigt wäre. Wenn die Flüssigkeit in der Schicht Wasser ist, ist der relative Dampfdruck selbstverständlich relative Feuchtigkeit.

Vorzugsweise ist ein relativer Dampfdruckgradient in einer Richtung von der Schicht zu der oder einer dampfdurchlässigen Bahn, Platte oder Scheibe vorhanden, der zwischen 5% und 15% pro 10 cm liegt und optimal etwa 10% pro 10 cm während wenigstens eines Teils der Trocknungsperiode beträgt.

Die optimalen Abmessungen können leicht experimentell gefunden werden. Wenn beispielsweise eine 3 mm dicke Schicht aus wasserhaltigem kohlensaurem Natron mit einer Abmessung von 60 x 60 cm getrocknet werden soll, kann eine Trocknungskammer verwendet werden, die quadratisch ist und Seitenlängen von 65 bis zu 80 cm hat und eine Höhe von 20 cm bis zu 50 cm.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, daß die Temperatur des die Schicht bildenden Materials während der Trocknung erhöht wird, vorzugsweise auf einen Wert oberhalb von 50°C. Dies ist sehr vorteilhaft, da Luft, die in dem die Schicht bildenden Material gelöst ist, ausgetrieben wird, wodurch die Transparenz der Schicht in einer fertigen Wand verbessert wird.

Vorzugsweise ist das blähfähige oder intumeszente Material wasserhaltiges Natriumsilikat. Dies ist ein sehr wirksames Brandschutzmaterial, welches leicht zu festen transluzenten oder transparenten Schichten oder Lagen geformt werden kann.

Die Erfindung betrifft auch eine Schicht oder Lage aus einem blähfähigen oder intumeszenten Material, welche nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist, und die Erfindung umfaßt ferner eine lichtdurchlässige Brandschutzwand, die eine derartige Schicht aufweist, welche sandwichartig zwischen zwei lichtdurchlässigen Platten oder Scheiben angeordnet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sollen in der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 und 2 Schnittansichten einer Trockenkammer, in der eine Schicht durch das erfindungsgemäße Verfahren getrocknet werden kann.

Die in Fig. 1 dargestellte Trockenkammer 1 weist Seitenwände 2 und einen Boden 3 auf. Die Oberseite der Kammer besteht aus einer dampfdurchlässigen Platte oder Scheibe 4, die an den Oberkanten der Seitenwände 2 abdichtend befestigt ist. Ein Heizelement 5 bedeckt den Boden der Kammer, und auf der Oberseite des Heizelementes liegen zwei Formen 6, von denen jede eine Schicht 7 aufweist, die getrocknet werden soll. Es sei bemerkt, daß die Kammer 1 so lang wie erforderlich sein kann, um die benötigte Anzahl von Platten, Feldern oder Bahnen aufnehmen zu können.

Bei zwei speziellen praktischen Ausführungsbeispielen hatte die Kammer 1 eine Innenabmessung von 70 x 140 cm. Zwei Formen 6, in denen jede eine Abmessung von 60 x 60 cm hatte, wurden in der Kammer angeordnet und die Kammer wurde mit einer Bahn 4 aus einem Seidengewebesiebmaterial abgedeckt, wie es beim Siebdruck verwendet wird, wobei diese Bahn 30 cm oberhalb des Bodens 3 angeordnet war. Es ist insbesondere vorteilhaft, ein Nylon- oder Polyester-sieb zu verwenden, welches Poren aufweist, die 37% bis 16% der Oberfläche einnehmen, beispielsweise 22% der Oberfläche. Die Formen 6 nahmen Schichten 7 aus wasserhaltigem kiesel-saurem Natron in Lösung auf, welches mit einer Rate von $2,8 \text{ l/m}^2$ zugeführt wurde. Das Heizelement 5 war eine Glasplatte, welche eine nicht dargestellte elektrisch-leitende Schicht auf ihrer Unterseite trug, und die Anordnung war so getroffen, daß zwischen 250 und 400 W/m^2 verbraucht wurden.

Bei einem ersten dieser Ausführungsbeispiele wurde die Temperatur der Oberseite des Heizelementes 5 auf 50°C gehalten. Dieser Temperaturanstieg des Heizelementes erfolgte über etwa zwei Stunden nach dem Einschalten. Es wurde gefunden, daß nach vierundzwanzig Stunden eine feste Schicht aus wasserhaltigem kiesel-saurem Natron von hoher Qualität gebildet wurde. Diese Schicht enthielt 35 Gew.-% Restwasser, und dies ist eine wünschenswerte Menge in den Fällen, in denen die Schicht als eineblähfähige Schicht in eine Brand-schutzwand eingebaut werden soll.

Bei einem zweiten Beispiel wurde die Temperatur der Oberseite des Heizelementes auf 70°C gehalten. Bei diesem Beispiel wurde die Schicht auf einem Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in zehn Stunden getrocknet. Es wurde wieder eine transparente Schicht von extrem hoher Qualität hergestellt.

Bei einem abgeänderten Ausführungsbeispiel können die Heizelemente an den Seitenwänden 2 der Kammer angeordnet werden. Diese Heizelemente können beispielsweise Glasplatten sein, die mit einer Heizschicht auf der Basis von S_nO_2 besteht. Auf diese Weise ist es möglich, eine Temperatur von $80^{\circ}C$ in der Kammer zu erhalten, die es erlaubt, die Schichten auf einem Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in einer Zeit von etwa sechs Stunden zu trocknen.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wurde das Seidengewebesiebmaterial durch eine Bahn aus Cellulosehydrat ersetzt, die 35 μm dick war.

Schichten aus wasserhaltigem oder hydratisiertem Aluminiumphosphat, aus hydratisiertem oder wasserhaltigem Natronalaun oder Aluminiumkaliumsulfat wurden ebenfalls in ähnlicher Weise getrocknet.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Trockenkammer einen Wassermantel 8 aufweist, der mit Wasser 9 gefüllt war, welches mittels eines eintauchenden Heizelementes 10 geheizt wurde. Eine Form 6 und eine Schicht 7 stützten sich auf Trägern 11 innerhalb der Kammer ab, die durch den Wassermantel gebildet wird, und die Oberseite der Trockenkammer war mit einer dampfdurchlässigen Platte, Scheibe oder Bahn 12 abgedeckt. Der Wassermantel 8 kann lang genug gemacht werden, um jede gewünschte Anzahl von Formen und Schichten aufnehmen zu können.

Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel wurde eine einzige Form 6 mit einer Schicht 7, die den vorher beschriebenen entspricht, im Wassermantel 8 angeordnet, dessen Kammerraum eine Abmessung von 70 x 70 x 30 cm hatte. Die Form 6 und

2815900

- 14 -

die Schicht 7 wurden etwa in einer Höhe in einem Drittel der Höhe der Kammer oberhalb des Bodens getragen. Das Heizelement 10 wurde eingeschaltet und das Wasser im Mantel wurde zum Sieden gebracht, um die Temperatur in der Kammer in der Höhe der Form bei 65 bis 70°C zu halten. Es wurde gefunden, daß die Schicht auf einen Gehalt von 34 Gew.-% Restwasser in sechs Stunden trocknete. Es wurde wieder eine Schicht mit hoher Oberflächenqualität hergestellt. Es wurde gefunden, daß bei diesem Verfahren die Oberflächenfehler auf einer Schicht einer wasserhaltigen kiesel-sauren Natronlösung nach der ersten Trocknungsstunde auftraten, daß jedoch am Ende der vierten Stunde diese Fehler beseitigt waren.

006842/1018

2815900

Nummer:

28 15 900

Int. Cl.2:

B 29 D 7/08

Anmeldetag:

12. April 1978

Offenlegungstag:

18. Oktober 1978

- 15 -

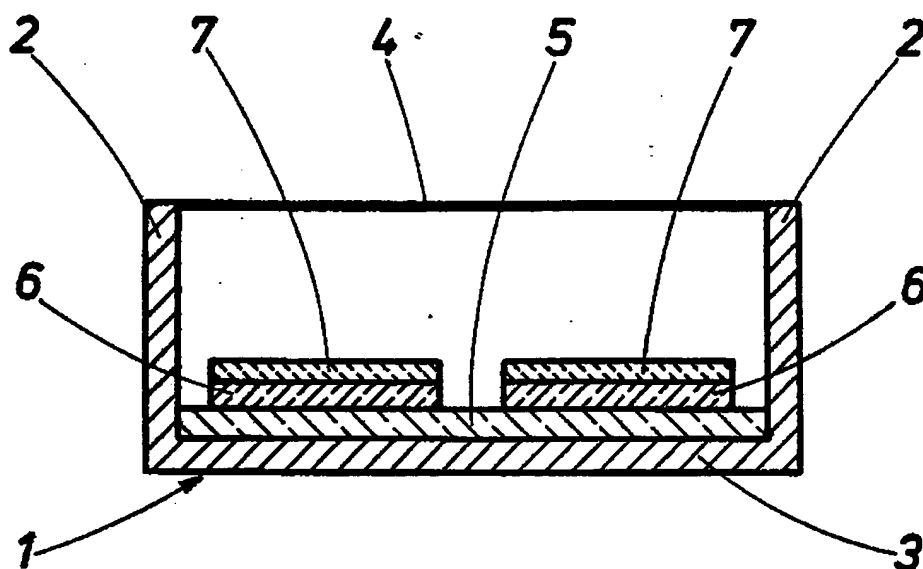


Fig. 1.

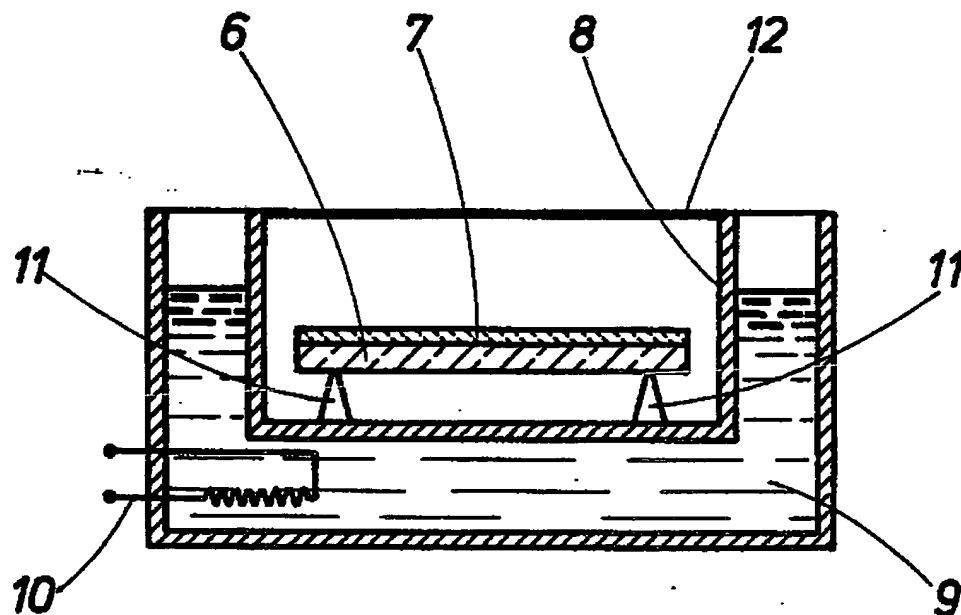


Fig. 2.

809842/1019

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.